

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BL

(11)Publication number : 2001-202657

(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl.

611B 7/24

(21)Application number : 2000-012319

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 20.01.2000

(72)Inventor : UENO ICHIRO

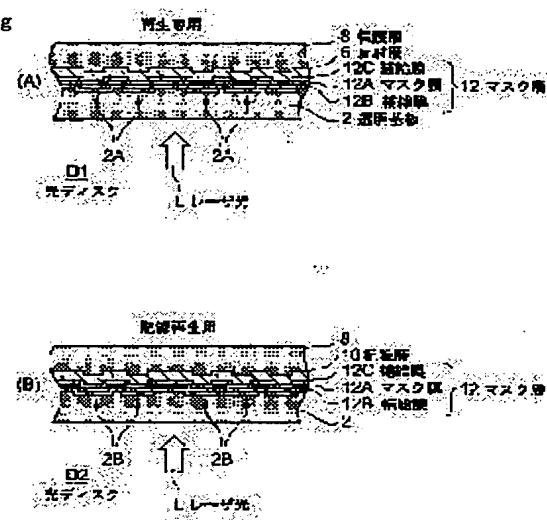
HATAKEYAMA MASARU

## (54) OPTICAL DISK

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical disk which can greatly improve the number of repetitive use times.

**SOLUTION:** This optical disk is formed by laminating layers 6 and 8 for recording and reproducing information and a mask layer 4 having a mask effect to increase light transmittance upon increasing of irradiation light intensity and is so formed that the diameter of the light spot transmitted through this mask layer is made substantially smaller than the diameter of the light spot made incident on the mask layer. The mask layer described above consists of a mask film 12A of a thermochromic material consisting of an electron donative coloring compound and an electron receptive color developing agent and replenishing films 12B and 12C which are formed on at least one surface of this mask film and consist of the electron receptive color developing agent for replenishing to the mask film. As a result, the number of repetitive use times may be greatly improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-202657

(P2001-202657A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 11 B 7/24

識別記号

5 3 8

F I

G 11 B 7/24

テマコト<sup>\*</sup> (参考)

5 3 8 A 5 D 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 1 O.L. (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-12319(P2000-12319)

(22) 出願日 平成12年1月20日 (2000.1.20)

(71) 出願人 000004329

日本ピクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 上野 一郎

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ピクター株式会社内

(72) 発明者 畠山 大

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ピクター株式会社内

(74) 代理人 100090125

弁理士 浅井 章弘

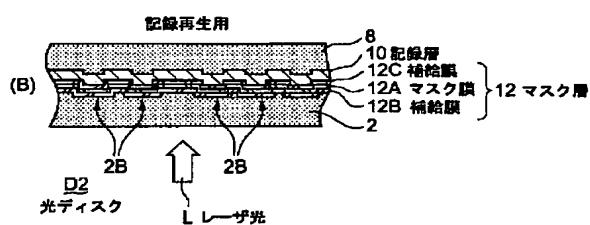
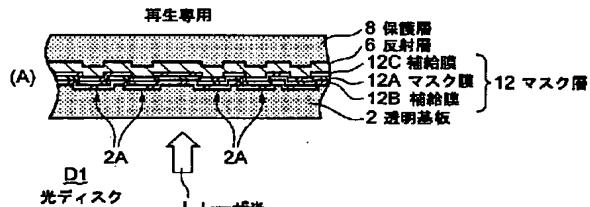
F ターム (参考) 5D029 HA07 JB13 LA15 LC04 MA02  
MA39

(54) 【発明の名称】 光ディスク

(57) 【要約】

【課題】 繰り返し使用回数を大幅に向上させることができる光ディスクを提供する。

【解決手段】 情報を記録再生する層6、8と、照射光強度が強くなると光透過率が上がるマスク効果を有するマスク層4とが積層して形成され、前記マスク層を透過する光スポット径が前記マスク層に入射する光スポット径よりも実質的に縮小する様になされている光ディスクにおいて、前記マスク層は、電子供与性呈色化合物と電子受容性顔色剤とからなるサーモクロミック材料のマスク膜12Aと、このマスク膜の少なくとも一方の面に形成されて前記マスク膜に補給するための電子受容性顔色剤からなる補給膜12B、12Cとよりなる。これにより、繰り返し使用回数を大幅に向上させることが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を記録再生する層と、照射光強度が強くなると光透過率が上がるマスク効果を有するマスク層とが積層して形成され、前記マスク層を透過する光スポット径が前記マスク層に入射する光スポット径よりも実質的に縮小する様になされている光ディスクにおいて、前記マスク層は、電子供与性呈色化合物と電子受容性顔色剤とからなるサーモクロミック材料のマスク膜と、このマスク膜の少なくとも一方の面に形成されて前記マスク膜に補給するための電子受容性顔色剤からなる補給膜とよりなることを特徴とする光ディスク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高密度に情報を光学的に記録再生することができる光ディスクに係り、特に電子計算機のデータ、ファクシミリ信号、デジタルオーディオ信号、デジタルビデオ信号などのデジタル情報を、高密度に記録再生することができる光ディスクに関する。尚、本明細書中で記録再生と云う場合は、記録すること、再生すること、記録しながら再生すること、を意味する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、多量に情報を記録することができてアクセス時間も短い記録媒体として光ディスクが知られているが、情報化社会の発達に伴って、更なる高密度記録が望まれている。そして、高密度に情報を光学的に記録再生する方法として、例えば以下のような方法が提案されている。すなわち、この方法としては記録再生用のレーザ光の波長を短くすること、光ディスクに集光するレンズのNA（開口数）を大きくすること、情報を記録する記録層を多層にすること、記録するレーザ光の波長を変えて多重に記録すること、マスク層を形成して実質的に光スポット径を小さくすること、等の方法がある。この内、マスク層を形成し実質的にスポット径を小さくする手法は、例えば特開平5-12673号公報、特開平5-12715号公報、特開平5-28498号公報、特開平5-28535号公報、特開平5-73961号公報及び特開平8-315419号公報等に開示されている。

【0003】マスク層を有する光ディスクは、例えば図5に示すように形成されている。図5(A)は再生専用の光ディスクの断面図を示し、図5(B)は記録と再生が可能な光ディスクの断面図を示している。図5(A)に示すように再生専用の光ディスクは、透明基板2上に、マスク層4、反射層6及び保護層8を順次積層して形成される。この透明基板2のマスク層4側の表面には図示しないビット等の情報が形成されている。図5

(B)に示す記録再生用の光ディスクは上記反射層6に代えて記録層10が設けられている。図5(B)中の透明基板2のマスク層4側の表面には、案内溝やアドレス

情報などが形成されている。

【0004】そして、透明基板2側から記録或いは再生用のレーザ光しが照射される。一般に、マスク層4の材料としては、相変化材料、フォトクロミック材料、サーモクロミック材料等が用いられる。そして、このマスク層4は、レーザ光しが照射しないとき、或いは弱いときは、透過率が小さく、光強度が強くなるとこのマスク層4は、光学的に或いは光を吸収して温度が上がることにより熱的に変化して、光の透過率が上がり、図6に示すようにマスク層を透過したスポット径が実質的に小さくなる。すなわち、図6は、マスク層に入射した光の強度分布と、マスク層を透過した光の強度分布の例を模式的に示した図であり、マスク層を透過した光の強度分布が狭まっており、この作用を利用して小さなピットを記録再生することが可能となる。この作用を利用した時に、光ディスク面に現れる光スポットの状態が図7に示されている。

【0005】図7はマスク層に入射する光スポットと光を吸収して温度が上がることによって透過率が上がるマスク層を透過する光スポットとの関係を示す図である。光ディスクを回転させながら一定強度の光を連続して照射すると、光ディスク上の例えばB点は、光スポット1のA点からB点までの光強度を積分した強度の光が照射される。この光を吸収して変換された熱から、熱伝導や輻射で失われる熱を引いた熱で温度が上昇し、マスク層の透過率が上がる。よって、透過率の上がる部分は、光ディスク回転方向で云うと、スポット径の後ろ部分

（後流側）になり、実質的にスポット径が縮小する。図中において、斜線で示すエリアCの部分は、マスク層を透過した光スポットを示し、このエリアCを除いた円形のエリアDは、マスク層を透過しない光スポットを示している。このように、マスク層を形成することにより、実質的にスポット径が小さくなり、高密度な光ディスクの記録再生が可能となる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したマスク層4の材料である相変化材料やサーモクロミック材料は、或る一定以上の温度に昇温することにより融解してマスク効果を発揮するが、この融解した状態では流動化して初期の成膜位置から僅かずつではあるが移動し易くなる。このため、この光ディスクを繰り返し使用すると、マスク層4の材料が成膜した位置から流動化して徐々に移動し、マスク効果が徐々に小さくなり、数千回程度繰り返し使用するとマスク効果がほとんどなくなってしまう問題があった。特に、スチル再生のように短時間に連続して何回も同じ所を繰り返し再生する場合には、特定の箇所に熱が溜り易くなってしまってマスク効果の減少が特に顕著であった。このような、マスク効果の減少は、マスク層として電子供与性呈色化合物と電子受容性顔色剤とからなるサーモクロミック材料を用いた場合は、顕著

に現れていた。本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものであり、その目的は、マスク膜の少なくともいずれか一方の面に、熱によって流動化して移動した材料を補給する補給膜を設けることにより、繰り返し使用回数を大幅に向上させることができる光ディスクを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、マスク効果の劣化の原因について鋭意研究した結果、マスク層の材料の流動化に伴う移動量は、電子供与性呈色化合物よりも電子受容性顔色剤の方が大きく、従って、この移動に伴う材料の不足分を補給するような補給膜を設ければ、マスク効果の劣化を防止することが可能となる、という知見を得ることにより本発明に至ったものである。請求項1に規定する発明は、情報を記録再生する層と、照射光強度が強くなると光透過率が上がるマスク効果を有するマスク層とが積層して形成され、前記マスク層を透過する光スポット径が前記マスク層に入射する光スポット径よりも実質的に縮小する様になされている光ディスクにおいて、前記マスク層は、電子供与性呈色化合物と電子受容性顔色剤とからなるサーモクロミック材料のマスク膜と、このマスク膜の少なくとも一方の面に形成されて前記マスク膜に補給するための電子受容性顔色剤からなる補給膜とにより形成されている。これにより、マスク膜中の材料の内、移動し易い電子受容性顔色剤が移動して不足気味になっても、これに接合して設けた補給膜から電子受容性顔色剤が補給されることになり、従って、マスク層全体としてのマスク効果の減少は発生せず、この繰り返し使用回数を向上させることができるとなる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る光ディスクの一実施例を添付図面に基づいて詳述する。図1は本発明の光ディスクの一例を示す拡大断面模式図であり、図1(A)は再生専用の光ディスクを示し、図1(B)は記録再生用の光ディスクを示す。尚、先に説明した従来の光ディスクと同一部分には同一符号を付して説明する。図1(A)に示すように、再生専用の光ディスクD1は、単板ディスクを示し、透明基板2上に、本発明の特徴とするマスク層12、反射層6、及び保護層8を順次積層して構成されている。そして、図2(B)に示す記録再生用の光ディスクD2は、上記反射層6に代えて記録再生する層としての記録層10が設けられる。尚、図1(A)の再生専用の光ディスクD1の透明基板2のマスク層12側の表面にはピット2A等の情報が形成されており、図1(B)に示す透明基板2のマスク層12側には案内溝やアドレス情報2B等が形成されている。そして、透明基板2側から記録、再生用のレーザ光Lを入射するようになっている。

## 【0009】上記透明基板2としては、例えばポリカーボ

ボネート樹脂を用いることができる。また、反射層6としては、例えばAl(アルミニウム)膜が用いられる。上記記録層10としては相変化材料や光磁気材料、有機材料などを用いることができる。この記録層10として相変化材料を用いる場合には、この記録層10は複数の積層膜よりなる。この積層膜を具体的に述べると、マスク層12に近い方から、ZnS-SiO<sub>2</sub>、誘電体膜、AgInSbTeやGeSbTeなどの相変化材料膜、ZnS-SiO<sub>2</sub>、誘電体膜、Al膜などの伝熱膜である。

10 保護層8の材料としては、フォトポリマーなどが用いられる。尚、記録層10としては相変化材料や有機媒体等があるが、上述のように本実施例では相変化材料を用いた。また、マスク層12の光透過率が上がる温度は、記録層10で記録や消去が行なわれる温度よりも低く設定されている。

【0010】ここで、本発明の特徴とするマスク層12は、電子供与性呈色化合物と電子受容性顔色剤とからなるサーモクロミック材料のマスク膜12Aと、このマスク膜12Aの少なくとも一方の面、図示例にあっては両方の面に接合して形成されてマスク膜12Aへ補給するための電子受容性顔色剤からなる補給膜12B、12Cとにより構成されており、後述するように上記マスク膜12A中で不足気味になる電子受容性顔色剤を補給し得るようになっている。本実施例では上記マスク膜12Aとして電子供与性呈色化合物と電子受容性顔色剤の2成分からなるサーモクロミック材料を用いているが、このサーモクロミック材料は、温度の上昇と共に溶解し、約170°Cで液状となる。液状となったサーモクロミック材料は、表面張力などの関係で光(レーザ光)の照射された位置の周辺に移動するが多く、繰り返し使用すると情報の記録されているトラックの周辺に移動して、マスク効果が無くなってしまう傾向となる。

【0011】この場合、サーモクロミック材料の移動量は、電子供与性呈色化合物と電子受容性顔色剤とで等しくはなく、電子受容性顔色剤の方が遙かに大きい。この理由は確かにないが、分子量の違いにより、分子量の小さい電子受容性顔色剤の移動量が大きくなるものと推測される。例えば電子供与性呈色化合物として3,3-ビス(4-ジエチルアミノ-2-エトキシフェニル)-4-アザフタリド(商品名GN2 山本化成株式会社製)を用い、電子受容性顔色剤として2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン(BHPE)を用いた場合には、上記GN2の分子量は、上記BHPEの分子量の約2.5倍になる。この分子量の違いにより、電子受容性顔色剤(BHPE)の移動量の方が遙かに大きいのではないかと考えられる。この課題を解決する手段として、移動して不足気味になった電子受容性顔色剤を補給できるマスク層構造にした。すなわち、前述した図1に示すように透明基板2の面に、電子受容性顔色剤のみよりなる一方の補給膜12Bを成膜し、その上に電子供与

50

性呈色化合物と電子受容性顕色剤とよりなるマスク膜12Aを成膜し、更にその上に再度電子受容性顕色剤のみよりなる他方の補給膜12Cを成膜してマスク層12とした。このように、マスク膜12Aの少なくとも一方の面に補給膜12Bまたは/及び12Cを設けることにより、マスク膜12A内で熱移動した電子受容性顕色剤の不足分を補給することができ、これによってマスク効果の劣化を防止することが可能となる。この際、補給膜12Bまたは/及び12C中で濃度の濃い電子受容性顕色剤がマスク膜12A中の濃度が薄い電子受容性顕色剤部位へ補給されている。再生専用の光ディスクD1の場合には、上記マスク層12の上に反射層6が成膜され、さらにその上に保護層8が塗布される。一方、記録再生可能な光ディスクD2の場合は、マスク層12の上に記録層10が成膜され、さらにその上に保護層8が塗布される。記録層10としては、相変化材料の場合は、マスク層12の上に誘電体膜(ZnS-SiO<sub>2</sub>)、相変化材料膜(AgInSbTe、GeSbTeなど)、誘電体膜(ZnS-SiO<sub>2</sub>)、伝熱膜(A1など、反射層も兼ねる)の順に積層して形成される。図2は、上記各光ディスクD1、D2のマスク層12の分光特性を示すグラフである。記録再生に用いるレーザ光の波長は約635nmであり、この光を吸収して高温になり、光透過率が上がる。

【0012】以上のように形成した光ディスクD1、D2の記録情報を、図3に示すような記録再生装置を用いて繰り返し再生した。この記録再生装置20は、再生用のレーザ光Lを発生するレーザ素子22と、レーザ光を平行光にするコリメータレンズ24と、グレイティング26と、偏光プリズム28と、1/4波長板30と、レーザ光Lを光ディスクD1、D2に集光させる対物レンズ32と、偏光プリズム28より分岐されてくる光ディスクD1、D2からの反射光を集光する集光レンズ34と、この反射光からフォーカス情報とトラッキング情報を得るためのシリンドリカルレンズ36と、集光された光を検出する光検出器38とにより主に構成されており、この光検出器38により光ディスクD1、D2からの反射光を検出することにより光ディスクD1、D2の記録情報を再生する。図4は本実施例で用いたマスク膜12Aのサーモクロミック材料の温度と光透過率との関係を示したグラフである。マスク層に入射する光強度が強くなると、吸収される光強度が増大してマスク層の温度が上がり、光透過率が高くなる。このサーモクロミック材料は、温度の上昇と共に融解し、170°C近くで液状になる。

【0013】すなわち、本実施例で用いたマスク膜12Aのサーモクロミック材料は、約50°C以上で徐々に光透過率が増大するが、50°C以下では光透過率はほとんど変化がない。50°C以下の光透過率は、サーモクロミック材料の量(蒸着の場合は蒸着膜厚)に依存する。

マスク効果が生じるレーザ光の照射を繰り返すと、サーモクロミック材料の移動や破壊により、50°C以下の光透過率が徐々に増大する。繰り返し特性は、このサーモクロミック材料の50°C以下の光透過率の変化で測定した。すなわち、光ディスクの同一場所に、波長633nmのレーザ光を、対物レンズのNA0.65で集光して、30msec間隔(2000RPMに相当)で1μsec(2000RPMの場合、100mmの光ディスク上では光照射される時間は約0.1μsecであるので、約10倍厳しい条件での測定である)の間、1.5mWの光を繰り返し照射して、50°C以下のサーモクロミック材料が当初の光透過率の2倍の光透過率となった時の繰り返し照射回数をもって、繰り返し回数とした。測定に用いた光ディスクの当初の透過率は、約5%に統一して行なった。

【0014】従来例のように電子供与性呈色化合物と電子受容性顕色剤とよりなるサーモクロミック材料のみでマスク層全体を構成した光ディスクと、本実施例で形成したマスク層の光ディスクとの繰り返し特性を、上記方法で測定した。従来例の光ディスクの繰り返し特性は数百回で劣化してしまったが、本実施例の光ディスクは約3千回の繰り返し特性があった。すなわち、本発明の光ディスクは、従来の光ディスクと比較して約6倍の繰り返し特性の向上を図ることができた。以上の説明では、マスク層12は、電子供与性呈色化合物と電子受容性顕色剤からなるマスク膜12Aを電子受容性顕色剤よりも2つの補給膜12B、12Cにより挟んだ構造にしたが、これに限定されず、マスク膜12Aの片方の面のみを電子受容性顕色剤の補給膜12Bまたは12Cと接するようにしても上述したと同様な効果を発揮できる。ただし、マスク膜12Aの両方の面を電子受容性顕色剤の補給膜12B、12Cと接するようにした方が顕著な効果を示すのは勿論である。また、マスク膜12Aを挟んでいる電子受容性顕色剤よりなる補給膜12B、12Cは、共に100%の電子受容性顕色剤である必要はなく、電子受容性顕色剤が主たる成分であればよい。

#### 【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ディスクによれば、次のように優れた作用効果を発揮することができる。マスク膜の少なくとも一方の面に電子受容性顕色剤からなる補給膜を接合して設けておくことにより、マスク膜中の材料の内、移動し易い電子受容性顕色剤が移動して不足気味になつても、これに接合して設けた補給膜から電子受容性顕色剤が補給されることになり、従つて、マスク層全体としてのマスク効果の減少は発生せず、この繰り返し使用回数を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスクの一例を示す拡大断面模式図である。

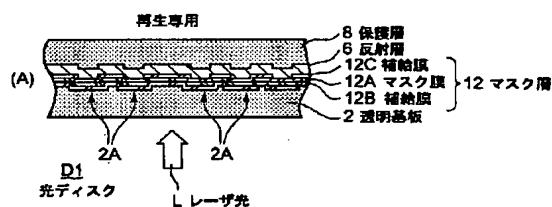
【図2】マスク層の分光特性を示すグラフの図である。  
 【図3】記録再生装置を示す図である。  
 【図4】本実施例で用いたサーモクロミック材料の温度と光透過率との関係を示したグラフの図である。  
 【図5】従来の光ディスクを示す拡大断面模式図である。  
 【図6】マスク層に入射した光の強度分布と、このマスク層を透過する光の強度分布の模式図である。

\* 【図7】マスク層に入射する光スポットと光を吸収して温度が上がって光透過率が上がるマスク層を透過する光スポットとの関係を示す図である。

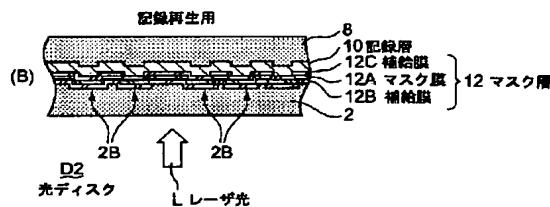
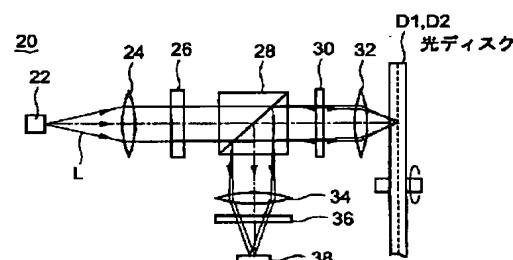
## 【符号の説明】

2…透明基板、4…マスク層、6…反射層（記録再生する層）、8…保護層、10…記録層（記録再生する層）、12…マスク層、12A…マスク膜、12B…補給膜、12C…補給膜、20…光ディスク、22…レーザ光、24…鏡、26…鏡、28…鏡、30…鏡、32…鏡、34…鏡、36…鏡、38…鏡、D1,D2…光ディスク。

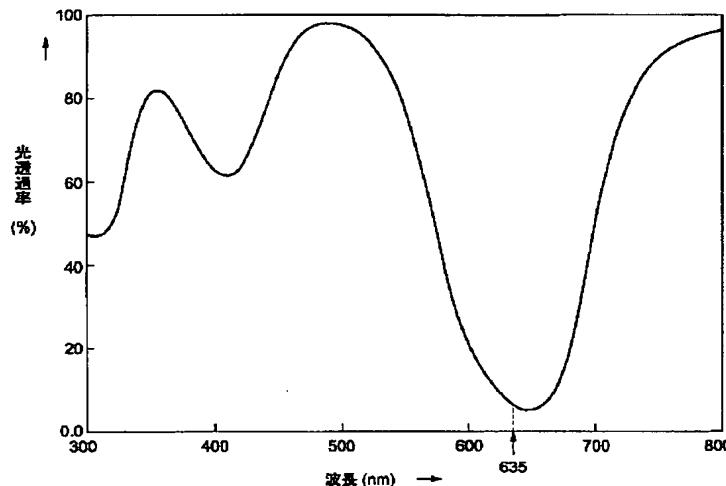
【図1】



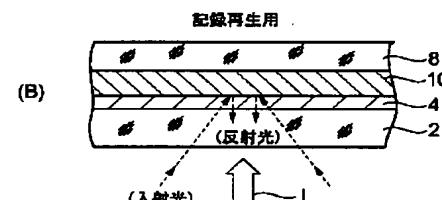
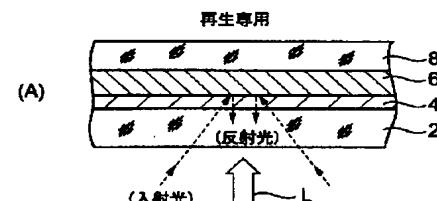
【図3】



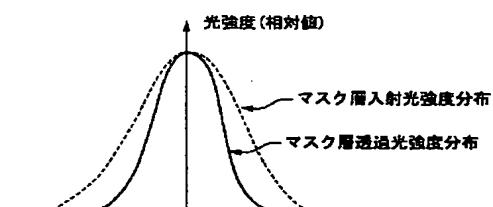
【図2】



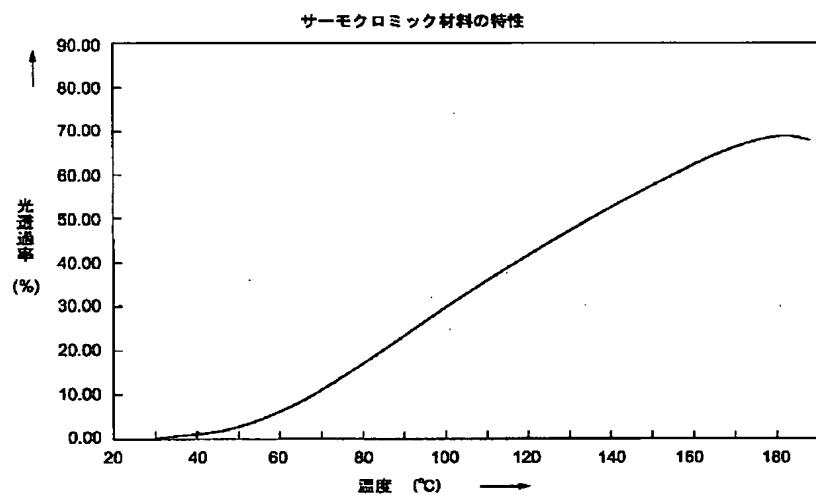
【図5】



【図6】



【図4】



【図7】

